

青森県地中熱普及プログラム

令和5年3月

青森県地中熱普及プログラム検討委員会

目次

1	はじめに	1
2	本県の地中熱導入状況	3
3.	地中熱普及プログラム	9
	（1）公共施設・新築の普及プログラム	11
	（2）公共施設・既存の普及プログラム	12
	（3）民間施設・新築の普及プログラム	12
	（4）民間施設・既存の普及プログラム	14

1 はじめに

積雪寒冷地の本県では、冬期間の暖房や融雪等への熱需要がとりわけ高く、1世帯あたりの灯油の年間支出金額が、青森市が全国1位(注1)となるなど、熱源としての化石燃料の使用に大きく依存している現状にある。

また、昨今の世界的なエネルギー情勢の不安定化による燃料価格の高騰も踏まえると、2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、熱エネルギーを有効に活用しながら、化石燃料の使用量を削減していくことが重要である。

とりわけ、地中熱は年間を通していつでも、どこでも利用可能な再生可能エネルギー熱源で、冷暖房や融雪に活用すれば高いエネルギー効率で運用できるため、化石燃料やCO₂排出量の大幅な削減につながり、環境にもやさしいエネルギー源として期待されている。

地中熱を導入した弘前市まちなか情報センターでは、冷暖房と融雪に導入した結果、在来案(灯油ボイラー、電熱線融雪等)と比較した場合、ランニングコストが48%減、エネルギー消費量70%減、CO₂発生量が65%減など大きな効果も確認されている。(注2)

県では、早くから地中熱の重要性に着目し、地中熱の利用拡大及び普及啓発を目的とした「地中熱利用推進ビジョン」(平成19年度)を策定したほか、本県全域での地質構造等を調査し利用可能性等を調査した「地中熱利用ポテンシャルマップ」(平成22年度)を策定するなど、県内全域の普及拡大に取り組んでいる。

また、昨年度には、地中熱や地下水熱、温泉熱等の県内の導入事例や専門家によるインタビュー等を取り入れた「熱利活用事例集」を作成しており、今後は本事例集を活用した普及啓発を行うほか、より効果的に地中熱の普及を強力に推進していくため、「青森県地中熱普及プログラム」を策定したところであり、今後の県の取組の基本的な方針として活用していただくことを期待する。

○青森県地中熱普及プログラム検討委員会

国立大学法人弘前大学 地域戦略研究所	教授	井岡 聖一郎
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)		
新エネルギー部熱利用グループ	主査	大竹 正巳
特定非営利活動法人地中熱利用促進協会	理事長	笹田 政克
国立大学法人北海道大学 大学院工学研究院	教授	長野 克則 (委員長)

(注1：出典) 総務省統計局家計調査(二人以上の世帯) 品目別都道府県庁所在市及び政
令指定都市ランキング(2019年(令和元年)～2021年(令和3年)平均)

(注2：出典) 青森県地中熱利用推進ビジョン

2 本県の地中熱導入状況

地中熱ヒートポンプや地中熱ヒートパイプ等、地中熱利用の全方式における都道府県別の導入件数の累計（図1）と、地中熱ヒートポンプシステムの導入件数の累計を全国と本県で整理したものである。（図2）

本県の地中熱の全方式における導入件数は489件であり、北海道（810件）、山形県（752件）、千葉県（656件）に次いで全国で4位となっており、本県の地中熱利用は全国的には進んでいることが分かる。

このうち、地中熱ヒートポンプシステムの累積の導入件数をみると、本県は全国に見られるような伸び率とはなっていない状況である。

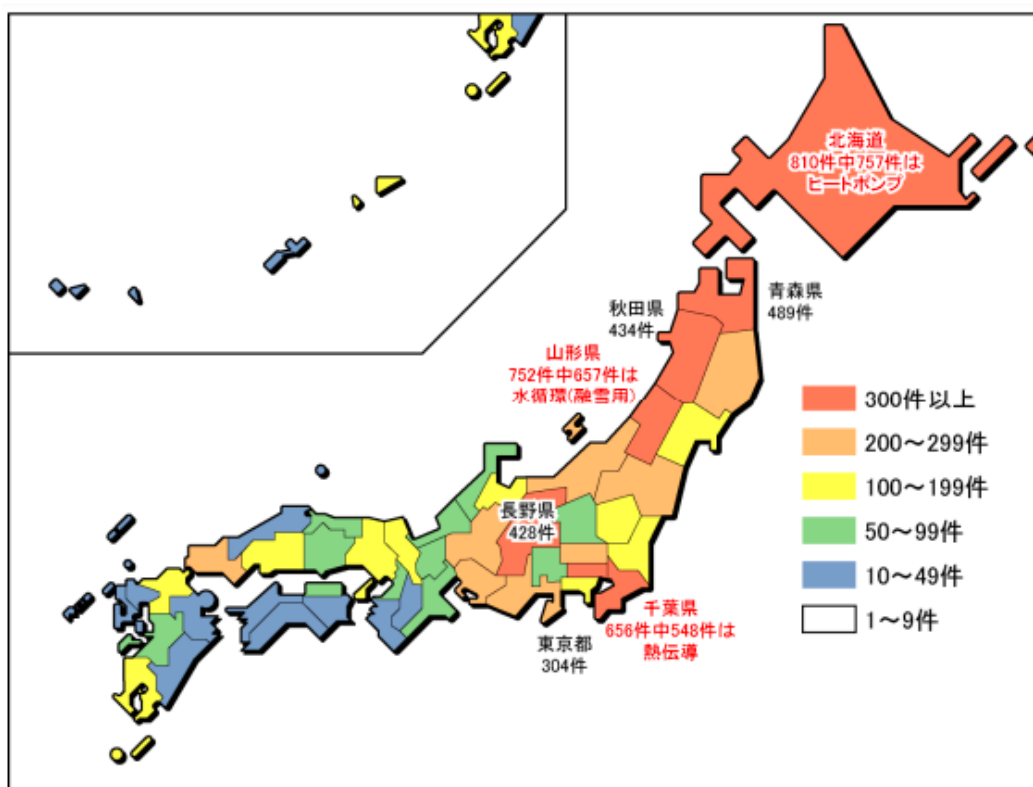


図1 地中熱利用システムの都道府県別分布（2019年度末）

【出典：環境省 令和2年度地中熱利用状況調査】

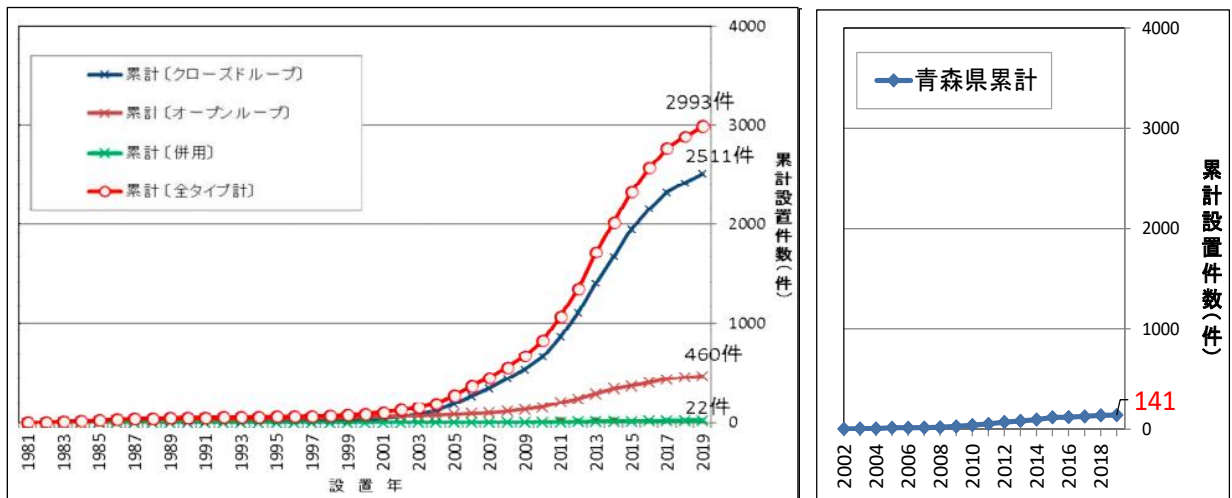


図 2 地中熱ヒートポンプシステム累計設置件数 (年度による集計)

【出典：環境省 令和 2 年度地中熱利用状況調査より、全国と本県の累計を整理したもの。】

また、本県の年度別導入件数のうち、ヒートポンプシステム及び水循環の状況を、導入施設別に、「住宅」、「道路」、それ以外の施設（福祉施設、店舗、事務所等）を「その他」に分別して図 3 に示す。

導入件数の推移を見ると、平成 14 年度から平成 19 年度までは、道路の融雪への導入が中心であったが、平成 20 年度以降は住宅への導入件数が大きく伸びている。平成 22 年度以降は、その他（福祉施設、店舗、事務所等）への導入も増えている。

平成 28 年度は一時的に大きく減少したものの、平成 29 年度は、住宅やその他（福祉施設、店舗、事務所等）で導入件数が増加しているが、それ以降は一定の導入件数が見られるものの、伸び悩みの状況となっている。

また、道路への導入は、近年は実績がない状況であり、県の道路維持管理担当者（東青地域県民局地域整備部）からヒアリングしたところ、地中熱利用はインシヤルコストが課題であり、費用対効果の面から電気や都市ガスボイラーを採用する事例が増えているとのことである。

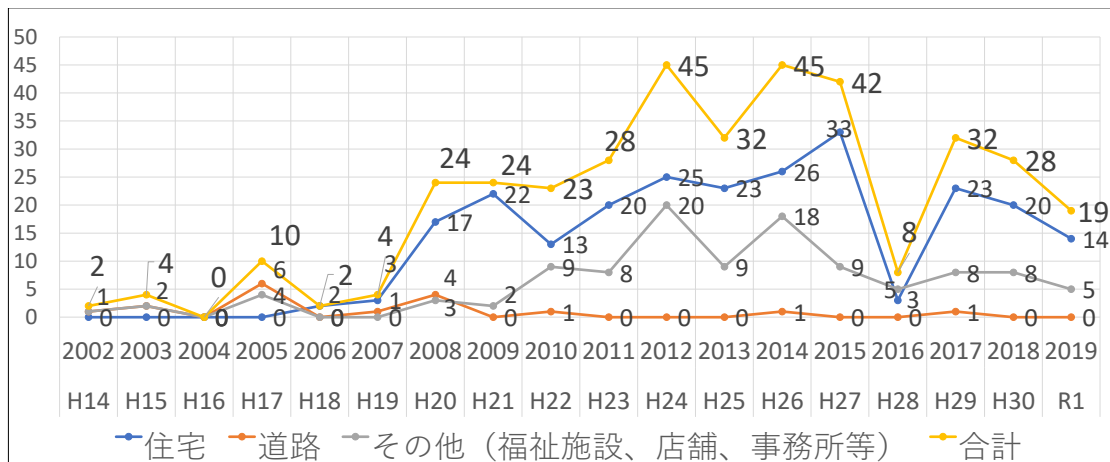


図 3 青森県の年度別地中熱導入件数（ヒートポンプシステム、水循環）

【出典：環境省 令和 2 年度地中熱利用状況調査より、H14/2002～R1/2019 年度の導入件数】

○公共施設の導入状況

公共施設への地中熱導入件数は合計39件と、公共施設と民間施設を合わせた全体の件数372件の約10%で割合としては少ない状況となっている。

また、その内訳は施設分類では、道路が15件と最も多く、次いで庁舎等9件、学校4件などとなっている。市町村別の状況を見ると、津軽地域で多く導入されている。

表1 公共施設の地中熱導入状況（ヒートポンプシステム、水循環）

施設分類	件数	施設分類	市町村	件数	
公共施設	道路	15	道路	弘前市	10
	庁舎等	9		青森市	4
	学校	4		黒石市	1
	幼稚園・保育施設	3	庁舎等	青森市	4
	スポーツ施設	3		五所川原市	3
	福祉施設	2		弘前市、つがる市	2(各1)
	病院・医療施設	2	学校	むつ市、野辺地町、横浜町、鶴田町	4(各1)
	実験施設	1	スポーツ施設	むつ市	2
				青森市	1
公共施設計	39	幼稚園・保育施設	七戸町	2	
			青森市	1	
		福祉施設	青森市、五所川原市	2(各1)	
		病院・医療施設	五所川原市	2	
		実験施設	平川市	1	
公共施設計				39	

【出典：環境省 令和2年度地中熱利用状況調査より、H14/2002～R1/2019年度の導入件数】

近年の公共施設への導入事例

- ・中泊町こどもり学園（令和4年4月開校）
- ・平川市本庁舎（令和4年10月開庁）

○民間施設の導入状況

民間施設への地中熱の導入件数は合計333件となっている。その内訳は施設分類で見ると、戸建住宅235件（全体の7割）、店舗25件、事務所19件、福祉施設17件、病院・医療施設8件等となっている。市町村別の導入件数についても、津軽地域で多く導入されている状況である。

表2 民間施設の地中熱導入状況（ヒートポンプシステム、水循環）

施設分類	件数	施設分類	市町村	件数	
民間施設	戸建住宅	民間施設	戸建住宅	90	
	集合住宅		青森市	64	
	店舗		弘前市	13	
	事務所		八戸市	10	
	福祉施設		大鰐町	8	
	病院・医療施設		黒石市	6	
	農業施設		むつ市	6	
	幼稚園・保育施設		平川市	16(各4)	
	工場		五所川原市、つがる市、藤崎町、田舎館村	3	
	道路		板柳町	8(各2)	
	駐車場		十和田市、野辺地町、平内町、外ヶ浜町	2(各1)	
	その他		鶴田町、鱒ヶ沢町	9	
	民間施設計		333	その他	6
				集合住宅	3(各1)
		青森市	13		
		弘前市、東通村、その他	6(各3)		
		青森市	2		
		弘前市、五所川原市	4(各1)		
		むつ市	9		
		平川市、藤崎町、中泊町、野辺地町	7		
		事務所	3(各1)		
		弘前市	14		
		青森市	2		
		平川市、西目屋村、その他	1		
		福祉施設	6		
		青森市	2(各1)		
		弘前市	3		
		八戸市	2(各1)		
		病院・医療施設	3		
		青森市	2(各1)		
		弘前市、つがる市	3		
		農業施設	1		
		黒石市	4(各2)		
		弘前市	2(各1)		
		幼稚園・保育施設	1		
		青森市	1		
		弘前市	4(各2)		
		工場	2(各1)		
		青森市、その他	1		
		道路	2		
		弘前市、藤崎町	1		
		駐車場	2		
		平川市	2(各1)		
		その他	2		
		青森市	2(各1)		
		弘前市、田舎館村	333		
		民間施設計			

【出典：環境省 令和2年度地中熱利用状況調査より、H14/2002～R1/2019年度の導入件数】

本県の地中熱利用の特徴としては、暖房や冷房への活用だけでなく、道路や駐車場の融雪への活用などが見られるが、導入が進んでいる市町村は青森市、弘前市を中心とした市部での導入が多く、町村部での導入が少ない。

以上の本県の導入状況から、検討委員会では委員から次のような指摘があった。

- ・ 公共施設の導入件数が少ない。
- ・ 公共施設はスケールメリットが活かせる分、導入の効果が大きい。
- ・ 特に福祉施設や病院等は熱需要が高いことから、化石燃料使用量の削減や冷暖房のランニングコストの削減につなげやすい。
- ・ 行政の役割として、まず庁舎や学校等の公共施設への導入を進めていくことで、民間施設への導入につながるのではないか。
- ・ 既存施設は環境負荷が大きいため、単に地中熱設備のみを導入してもメリットが得られにくいと思われる。導入にあたっては、断熱改修が前提になるので、費用対効果をよく検討する必要がある。

このことから、公共施設への地中熱導入を促進するとともに、熱需要の高い福祉施設や医療機関等への導入を進めていくなど、対象ごとに、効果的に普及拡大を図っていく必要があると思われる。

3. 地中熱普及プログラム

効果的に地中熱の普及拡大を図るため、戦略的にターゲットを定めて取り組む必要があることから、取組の対象として、大きく公共施設と民間施設、さらに導入のタイミングを考慮して、新築時と既存建築物の改修時に分け、それぞれ取組の方向性を整理した。(表3)

「公共施設」については、～

- ・現状、導入事例が少なく、自治体の地域の脱炭素を推進する主体としての責務として、率先して地中熱の導入を図っていく必要があると考えられること。
- ・より多くの住民がその効果を体験できること。
- ・比較的規模が大きくスケールメリットとして効果が出やすいこと。

～との視点から、率先的に取組を進める必要がある。

「民間施設」については、小規模な戸建住宅から規模の大きい福祉施設、病院、宿泊施設等で熱の需要量や施設の態様に大きな幅のある施設が対象となると考えられ、情報発信に様々な切り口が求められるところである。

そこで、現場の設計・施工管理を行う者による周知も含めたマルチアングルの啓発を視野に、技術レベルの向上と合わせ、事業者の人材育成等の支援策を取り入れたプログラムを検討する。

なお、「既存改修」については、地中熱設備の導入だけでは効果は薄く、建物の大規模な断熱改修等の省エネ対策等も必要になるなど、費用面での課題が大きくなることから、率先的に取り組む対象としては、当面、新築時での導入に的を絞ったプログラムを考えることとした。

以上の内容を踏まえ、表3の4つの区分に分けて地中熱普及プログラムを検討する。

表 3 地中熱普及プログラムの概要

	新築	既存
公共 施設	<ul style="list-style-type: none"> ○ 率先的導入の検討促進 ○ 設計における特記仕様書等への記載 ○ 先進的な取組の支援 ○ 地中熱を導入したZEBの検討 ○ 導入のモチベーションづくり 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 改修時等での部分的導入 ○ 改修における特記仕様書等への記載
民間 施設	<ul style="list-style-type: none"> ○ 地中熱導入メリットの情報発信 ○ 住宅関連施設への普及拡大 ○ イニシャルコストへの対応 ○ 県内事業者の人材育成 ○ 産学官連携 ○ 導入のモチベーションづくり 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 改修時等での部分的導入 ○ 事前のエネルギー診断の活用 ○ 産学官連携

(1) 公共施設・新築の普及プログラム

○率先的導入の検討促進

積雪寒冷地である本県の地域特性を踏まえると、熱エネルギー需要の高い庁舎、学校、消防署等の公共施設への導入の可能性が高く、国の補助金等を活用できる公共施設に対し、自治体が率先して導入促進を図ることが必要である。

また、公共施設の建設計画を作る際には、地中熱の活用を検討してもらうため、県内自治体の再生可能エネルギー担当や庁舎管理担当等に対し、地中熱利用の活用事例や補助金等の制度についての情報を定期的に発信することに加え、フォーラム等を開催し、自治体職員が専門家と対面で交流できる場を提供し、自治体職員の地中熱への理解を促進する。

とりわけ、地中熱の導入実績がない自治体に対しては、県から導入に向けた情報を積極的に発信するほか、フォーラム等への参加を促していく。

○設計における特記仕様書等への記載

自治体の公共施設については、設計やプロポーザルの段階で建築設計仕様書に地中熱活用を記載するなど、制度的な改善も含めて取り組む必要がある。

○先進的な取組の支援

公共施設への地中熱導入を重点的に取り組む意欲のある自治体に対し、地域の先進的なモデルとして積極的に取組を支援する。また、導入した施設については、その効果等について積極的なPRを行うことで、他の自治体への波及効果も期待される。

○地中熱を導入したZEBの検討

第6次エネルギー基本計画では、2030年度以降新築される建築物はZEBやZEH水準の省エネルギー性能を目指している。今後、公共施設でのZEBの検討に当たっては、省エネルギー性能に優れた地中熱の積極的な導入を検討する。

○導入のモチベーションづくり

地中熱を導入した施設については、関係課*と連携して地中熱を導入した施設を顕彰する仕組みを検討することや、導入事例として、年間使用エネルギー量などの数値的なデータとともに、積極的に県のホームページ等で公表するなど、効果的に県内事業者の導入のモチベーションづくりを進める。

*青森県環境政策課「もったいない・あおりエコ事業所・エコショップ」認定制度

(2) 公共施設・既存の普及プログラム

○改修時等での部分的導入

既存建築物は地中熱の導入に当たっては、建物の断熱等の大規模な改修が必要となるため、費用面での課題が大きい。そのため、当面は大規模な改修を要しない施設への冷暖房での活用や、駐車場及び玄関先の融雪等、部分的な地中熱の導入等について検討していく。

○改修における特記仕様書等への記載

自治体の公共施設の耐震改修や断熱改修等の大規模な改修における設計やプロポーザルの段階で建築設計仕様書に地中熱活用を記載するなど、制度的な改善も含めて取り組む必要がある。

(3) 民間施設・新築の普及プログラム

○地中熱導入メリットの情報発信

最近の世界的なエネルギー情勢の不安定化によるエネルギー価格の高騰を踏まえ、地中熱導入によるランニングコスト低減効果や、二酸化炭素排出抑制効果等のメリット等について、効果的な情報発信を強化する。

○住宅関連施設への普及拡大

エネルギー需要が大きい集合住宅、福祉施設及び医療機関など、面積規模の大きい住宅関連施設では、地中熱の導入によるランニングコスト低減等の効果が大きいと見られ、施設のターゲットを絞った普及を行っていく。

○イニシャルコストへの対応

民間施設への導入は、イニシャルコストが大きな課題となっている。そのため、国や自治体の補助金の活用を検討していくことや、地中熱の導入を最大限に活かせるよう、施設的设计段階から断熱や省エネルギーを取り込むことでランニングコストを低減し、イニシャルコストの回収期間を短縮するなど、費用対効果の高い施設としていく。

○県内事業者の人材育成

エネルギー基本計画では、2030年度以降新築される建築物はZEBやZEH基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指している。地中熱は省エネルギー性能に優れ、施設のZEB化に大きく寄与するものである。

このため、地中熱施工管理技術者資格など専門的な知識や技術修得を支援するなど、県内事業者の地中熱施工技術のレベル向上を図る。また、研修等に派遣した事業者から、学んだ内容をフィードバックしてもらう場を設けるなど、県内事業者の地中熱分野参入の機運を醸成していく。

○産学官連携

産学官が連携して、コスト低減可能な掘削技術や新たな施工方法等の情報共有を進め、イニシャルコスト低減や県内事業者の参入促進等、県内の地中熱普及拡大につなげる取組を進める。

県内企業、地元大学、研究機関等が連携して、NEDOの実証事業等を目指すなど、産学官が共通に取り組むプロジェクトを目指していく。

(4) 民間施設・既存の普及プログラム

○事前のエネルギー診断の活用

民間の既存施設の地中熱導入については、国の省エネルギー最適化診断などの積極的な活用を促し、省エネルギー意識の向上や、エネルギー転換への機運を醸成し、地中熱導入促進を図っていく。